© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Stapfia	55	399-408	11. September 1998

Ein Beitrag zur Kenntnis asiatischer *Amphipsyche* und Polymorphanisini (Trichoptera, Hydropsychidae) (Gleichzeitig 23. Arbeit über thailändische Köcherfliegen)

Hans MALICKY

Abstract. New distribution records are given. The males of *Polymorphanisus fuscus, P. scutellatus* and *P. unipunctus* and the females of *Amphipsyche exsiliens* and *A. gratiosa* are described and figured. Information for identification of species is given.

Key Words: Hydropsychidae, *Amphipsyche*, Polymorphanisini, distribution.

In zwei Arbeiten hat BARNARD (1980, 1984) einen Teil der Macronematinae revidiert; für eine allgemeine Einführung und für Details sei auf diese Publikationen verwiesen. Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit den gleichen Tieren, nämlich der Gattung *Amphipsyche* MCLACHLAN und den *Polymorphanisini* LESTAGE. Einige offene taxonomische Fragen können jetzt beantwortet werden. Außerdem mache ich weitere Verbreitungsangaben. Wo kein Sammlername genannt ist, habe ich die Tiere selber gefangen; wenn nicht extra anders vermerkt, befindet sich das Material in meiner Sammlung. Ich danke auch hier nochmals allen, die mir durch Auskunft oder durch Überlassung oder Entlehnung von Material geholfen haben, vor allem Michael Allen, Peter Barnard, Eduard Diehl, Hermann Hacker, Carolus Holzschuh, Peter Schwendinger und Ignac Sivec.

Amphipsyche exsiliens BARNARD 1984

Die Art ist aus Burma beschrieben worden. Mir liegen viele Exemplare aus West-Nepal vor, auf die Beschreibung und Abbildung gut passen, mit Ausnahme eines Details: Auf Abb. 57 zeichnet BARNARD (1984) den Ventralteil des 10. Segments als eine steil nach schräg-oben gerichtete Struktur. Bei meinen Stücken ist dieser Teil aber fast gerade nach kaudal gerichtet (Taf. 4). Da alle anderen Merkmale ausgezeichnet übereinstimmen, ist es möglich, daß eine Subspecies-Gliederung vorliegt. Dafür spricht auch, daß meine Stücke aus Sumatra mit der Barnard'schen Zeichnung genau übereinstimmen. Meine Serie enthält auch viele Weibchen, die bisher unbekannt waren. Auf Taf. 2 zeichne ich das Flügelgeäder; an den Ventralschuppen und auch an anderen Teilen ist nichts Besonderes zu bemerken. Die Färbung der in Alkohol konservierten Weibchen ist ziemlich einheitlich gelblich. Ob sie im Leben vielleicht eine andere Färbung haben, ist nicht zu entscheiden. Ich bezweifle, ob man sie mit Sicherheit von anderen sympatrischen verwandten Weibchen, also solchen, die im Vorderflügel eine Gabel 2 haben, unterscheiden kann.

Material: West-Nepal, Bardia District, Babai River Valley, 1.11.1994 und 15.10.1996, leg. Allen. Sumatra: Kebun Sei Kopas, 23. und 29.4.1997.

Amphipsyche gratiosa NAVÁS 1922

Die Abbildungen bei BARNARD (1984: 98) lassen keinen Zweifel an der Identität der Stücke. Das Weibchen war unbekannt; mir liegen viele Exemplare vor, deren Flügelgeäder ich hier (Taf. 2) abbilde. Die auffällige Zeichnung der männlichen Vorderflügel fehlt beim Weibchen,

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

doch ist bei dunkler gefärbten Stücken eine wolkige graue Schattierung vorhanden, deren ungefähre Form der Abbildung zu entnehmen ist. Helle (in Alkohol konservierte) Stücke sind hingegen einfarbig gelblich und von nächstverwandten Arten mit Gabel 2 im Vorderflügel (*A. exsiliens*, *A. petiolata*) wohl nicht unterscheidbar.

Material: Vietnam, Nam Cat Tien, 200m, 17.-25.6.1995: viele Stücke. - Laos, Salavan Provinz, Tad Lo Wasserfall, 370m, 29.12.1996, leg. Schwendinger: 6♀♀. - Thailand: Ban Mae Kap, Nam Mae To, 600m, 14.3.1992: 1♂. Tung Salaeng Nationalpark, 15.4.1996: 16♂♂. Mae Ping bei Mae Talai, 13.12.1997: 35♀♀. Außer den Verbreitungsangaben bei BARNARD (l.c.) nennen TIAN & al.(1991) die Art aus China.

Amphipsyche meridiana ULMER 1909

Eine weit verbreitete, gut bekannte Art; Verbreitungsangaben bei BARNARD (1984: 111) und TIAN & al. (1991)(Hainan).

Material: Pakistan, Taxilla, 14.10.1988, leg. Hacker: 1♂, 3♀♀. - Thailand: Viele Stücke aus der Umgebung von Chiangmai, ferner aus dem Kaeng Tana Nationalpark und dem Kao Yai Nationalpark. - Vietnam: Nam Cat Tien, 17.-25.6.1995: viele Stücke. - Laos: Ban Pabat (70 km NE Vientiane), 27.4.-1.5.1997, leg. Holzschuh: 2♂♂. - Außerdem habe ich Material aus Nepal, Indien, Sri Lanka, Malaysia (Perak), Sumatra und Java, von wo die Art schon bekannt ist. Aus Süd-Thailand und Perak hat sie schon BANKS (1931: 395) unter dem Namen *vedana* gemeldet.

Oestropsyche vitrina HAGEN 1895

Zusätzliche Nachweise (nach BARNARD 1980: 66) dieser gut bekannten und weit verbreiteten Art: Malaysia, Perak, Belum Expedition, Basis Camp, 21.3.-14.4.1994, leg. Sivec: 2♀♀. - Thailand, Fluß Pai bei Mae Hong Son, 12.1.1998: 7♂♂, 2♀♀. - Bali, Gunung Batukau, 8.12.1994: 2♀♀.

Außerdem habe ich viele Stücke von Sri Lanka, Sumatra und Sulawesi, von wo sie schon bekannt ist.

Aethaloptera sexpunctata KOLENATI 1859

Zusätzliche Fundmeldungen (vgl. BARNARD 1980: 75) dieser weitverbreiteten Art: Thailand, mehrere Orte in der Umgebung von Chiangmai, zusammen 9♂♂, 5♀♀. - Vietnam, Nam Cat Tien, 17.-25.6.1995: 3♂♂, 6♀♀. - Außerdem habe ich Stücke aus Sumatra (Pematang Siantar, Huta Padang und Palembang).

Aethaloptera gracilis MARTYNOV 1935

Stücke aus Indien (Delhi, 20.-23.8.1981, leg. Beron, coll. Zool. Mus. Sofia: 50♀♀) und Laos (Ban Pabat, 70 km NE Vientiane, 27.4.-1.5.1994,leg. Holzschuh: 23♀♀) entsprechen der Beschreibung und den Abbildungen von BARNARD (1980: 75). Die Unterscheidung von *A. gracilis*, von der nur ♀♀ bekannt sind, und *A. sexpunctata* ist problematisch. BARNARD (1980: 68) gibt zwei Unterschiede an. Beim ♂ von *A. sexpunctata* laufen demnach im Vorderflügel Sc und R1 frei in den Flügelrand. Bei den ♀♀ ist das aber undeutlich: Soll der schräg nach vorne gerichtete kleine Ausläufer das Ende von Sc sein oder eine Querader ? Bei allen mir vorliegenden ♀♀ beider Arten berühren Sc und R1 einander subdistal deutlich, und das genannte Merkmal ist nur für die ♂♂ brauchbar. Ferner soll die Länge des Stiels von Gabel 1 im Vorderflügel (von Barnard als „fork R2" bezeichnet) verschieden sein. Das ist sie zwar (vgl. Taf. 2 mit Abb. 39 bei BARNARD), aber der Unterschied ist so gering, daß ich sie für kein gutes Unterscheidungsmerkmal halte. Die ♀♀ von Delhi und Ban Pabat haben alle die Spornformel 022, die von den anderen Plätzen meistens 032, aber es sind auch welche mit 022 darunter. Die Fleckenzeichnung ist bei beiden variabel. Für eine Entscheidung über den Status von *A. gracilis* wird man den Fang von Männchen abwarten müssen. Nach den derzeitigen Kenntnissen spricht aber viel dafür, daß *A. gracilis* ein Synonym von *A. sexpunctata* ist.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Polymorphanisus astictus NAVÁS 1923

Die Unterscheidung von *P. astictus* und *P. umbripes* BARNARD 1980 ist nach Barnards Angaben problematisch. Nach seinem Schlüssel (l.c.: 78) wären Antennen und Vorderfemora und -tibien bei *P. umbripes* dunkelbraun, bei *P. astictus* bleich gelbbraun. Nach dem mir vorliegenden Material sieht das aber so aus: Ein ♀ aus China (Hunan) hat helle Vorderbeine, wobei aber das Ende der Tibia dunkelbraun ist; die Antennen sind dunkelbraun. - Bei 2♀♀ vom Nam Nao Nationalpark und 4♀♀ von Puk Hieo, Thailand, sind Vorderfemora und -tibien und Antennen dunkelbraun. - Vier ♀♀ von Süd-Thailand (Ton Nga Chang) haben helle Vorderbeine und dunkelbraune Antennen, zwei dazugehörige ♂♂ haben helle Beine, aber die Antennen sind gelbbraun mit dunkler Ringelung. Die ♂ Kopulationsarmaturen von Ton Nga Chang entsprechen der Abbildung 80 von *astictus* bei BARNARD (p. 88). Die Form der Ventralschuppen der ♀ ist schwer zu erkennen, da sie gewölbt sind und je nach Betrachtungswinkel verschieden aussehen, aber soweit ich sehen kann, entsprechen alle meine ♀ der Abbildung 116 von *P. umbripes* bei BARNARD (l.c.: 97). Auf Taf. 3 gebe ich eine Zeichnung des ♀ Flügelgeäders. Barnard hat *P. umbripes* aus Indien beschrieben; ich habe keine indischen Stücke gesehen und kann daher nicht beurteilen, ob sie vielleicht doch etwas anderes sind als meine Stücke. Sicher ist aber, daß die Dunkelfärbung von Antennen und Vorderbeinen kein brauchbares Trennungsmerkmal ist. Ich betrachte daher alle meine Stücke als *astictus*.

Polymorphanisus fuscus ULMER 1905

Ich verfüge über Material von mehreren Orten (Dolok Merangir, Aek Tarum, Sitahoan, Huta Padang, Kebun Sei Kopas) aus Nord-Sumatra, alle leg. Diehl. Bisher war das ♂ unbekannt. Die ♂♂ sind von den ♀♀ ziemlich stark verschieden, aber ihre Zugehörigkeit zu *P. fuscus* steht außer Zweifel. Im Gegensatz zu den dunkelbraunen ♀♀ haben die ♂♂ hellgrüne Flügel, die aber nach Aufbewahrung in Alkohol rasch gelblich werden. Die Vorderflügel haben unmittelbar an der Basis einen kleinen schwarzen Fleck so wie bei den ♀, dazu subbasal zwischen Sc und Rs einen etwas größeren schwarzen Fleck. Im Distaldrittel verlaufen entlang der Adern graue Schattenstreifen, die die Zwischenräume zwischen den Adern R3-R4 und R4-R5 freilassen, die daher hell bleiben. Der dunkle Fleck am Mesoscutellum (Taf. 1) ist ungefähr so groß wie der subbasale Flügelfleck, also viel kleiner als beim ♀, und rund. Am Mesonotum gibt es keine Flecken. ♂ Kopulationsarmaturen und Flügelgeäder siehe Taf. 3 und 4. Vorderflügellänge 20-23mm, Spornformel bei allen mir vorliegenden Stücken 233.

Polymorphanisus muluensis BARNARD 1980

Meine Stücke entsprechen gut der Beschreibung und Abbildung dieser aus Borneo beschriebenen Art, aber sie haben bei ♂♂ und ♀♀ einen vergrößerten Frontalteil des Kopfes (Taf. 4), den Barnard nicht erwähnt. Nach der Thoraxzeichnung (Taf. 1) ist *P. muluensis* ziemlich ähnlich den *P. scutellatus*-♂♂, bei denen aber die Flecken des Mesoscutellums näher am Seitenrand liegen oder ihn berühren; bei *muluensis* sind sie von ihm etwas weiter entfernt. Am vorstehenden Frontalteil des Kopfes ist aber *P. muluensis* leicht zu erkennen.

Material: Vietnam, Nam Cat Tien, 17.-25.6.1995: 2♂♂,28♀♀. - Laos: Ban Pabat (70 km NE Vientiane), 27.4.-1.5.1997, leg. Holzschuh: 1♀; Pu Kao Kuay Nationalpark (90 km E Vientiane), Tad Leuk, 1.-8.6.1996, leg. Holzschuh: 4♀♀.

Polymorphanisus nigricornis WALKER 1852

Material: Laos, Ban Pabat (70 km NE Vientiane), 27.4.-1.5.1997, leg. Holzschuh: 3♀♀.- Thailand: Chiangmai, 18.9.1971: 3♀♀; Tap Tan, 12.1.1984, leg. Thielen: 1♀. - Vietnam, Nam Cat Tien, 17.-25.6.1995; 13♀♀.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Polymorphanisus ocularis ULMER 1906

N a c h w e i s e : Thailand, Ton Nga Chang, 4.5.1993: 1♂; Namtok Pliu, 4.-9.10.1985, leg. Moriuti & al.: 5♀♀; Kao Yai Nationalpark, 18.6.1983 und 23.9.1987, leg. Moriuti & al., alle diese coll. Entomological Laboratory, University of Osaka Prefecture: 1♂,1♀ bzw. 1♀; Kao Yai Nationalpark, 29.9.-6.10.1984, leg. Karsholt & al., coll. Zool. Mus. Kopenhagen: 5♀♀. - Vietnam, Nam Cat Tien, 17.-25.6.1995: 3♀♀. - Laos, Ban Pabat (70 km NE Vientiane), 27.4.-1.5.1997, leg. Holzschuh: 1♀. - Sumatra, Dolok Merangir, 1.-5.5.1972, leg. Diehl: 1♀.

Polymorphanisus quadripunctatus ULMER 1951

N a c h w e i s für Brunei: Temburong, 26.-30.4.1989, leg. Allen: 4♀♀.

Polymorphanisus scutellatus BANKS 1939

N a c h w e i s e : Sumatra: Aek Tarum, 11.12.1977, 21.2.1994, 6.3.1994, 10.6.1994, leg. Diehl, Sivec & Malicky, zusammen 2♂♂,6♀♀; Langsa, 1.4.1994, leg. Diehl: 1♀; Huta Padang, 13.4.1997: 1♀.

Das ♂ war bisher nicht bekannt. Die in Alkohol konservierten Stücke sind fahl gelblichbraun, im Leben vermutlich grün. Allgemeine Färbung wie bei den ♀: Antennen hell, Enden der Glieder kurz dunkel geringelt. Die Vorderflügel (Taf. 2) haben eine gelbliche Grundfärbung, von der die Zwischenräume zwischen den Adern R3-R4, R4-R5 und M2-M3 ausgenommen sind; diese sind weiß. Außerdem ist das Innere der Discoidalzelle und ein ihr innen anliegender schräger Streifen weiß, ebenso ein kleiner dreieckiger Fleck am Außenrand zwischen R5 und M1. Alle diese weißen Flecken sind durch einen grauen Saum stärker abgehoben. Die restlichen Zwischenräume im äußeren Flügeldrittel sind grau. Auf dem Mesoscutellum stehen vier kleine Flecken (Taf. 1), von denen die rechten und die linken Paare durch ein etwas stärker bräunlich verfärbtes Feld verbunden sind. ♂ Kopulationsarmatur siehe Taf. 4. Vorderflügellänge 19mm, Spornformel 132 oder 133. - Bei den ♀ ist das Mesoscutellum durch zwei große, längliche, nebeneinander stehende Flecken fast ganz bedeckt. ULMER (1951: 185) erwähnt aber auch ♀ mit vier Flecken; diese könnten, wie schon BARNARD (1980: 92) bemerkt, zu *P. muluensis* gehören. Eine Variabilität der Flecken wäre aber auch nicht auszuschließen. Wenn es sich bestätigt, daß *P. muluensis* immer eine vorspringende Stirn haben, ist die Unterscheidung leicht.

Polymorphanisus unipunctus BANKS 1939

BARNARD (1980: 96) kennt nur den ♀ Holotypus aus China (Setschuan). TIAN & al. (1991) melden die Art auch von Yunnan. Mir liegen weitere Stücke, darunter auch das bisher unbekannte ♂, aus Vietnam vor: Tam Dao, 800-1000m, 19.5.-13.6.1995: 1♀; Nam Cat Tien, 200m, 17.-25.6.1995: 1♂, 3♀. Das mir vorliegende ♂ ist sehr hell, im Leben vermutlich grün. Der kleine Doppelfleck am Mesoscutellum (Taf. 1) ist wie beim ♀. Die Vorderflügel (Taf. 3) sind leicht sichelförmig geschwungen und ohne nennenswerte Zeichnung, nur die die Discoidalzelle begrenzende Querader und R4 und R5 sind leicht dunkler beschattet. ♂ Kopulationsarmatur siehe Taf. 3. Vorderflügellänge 23mm, Spornformel 132.

Hinweise für die Determination asiatischer Macronematinae, mit besonderer Berücksichtigung von Thailand und angrenzender Gebiete.

In den genannten beiden Arbeiten hat BARNARD auch viele Bestimmungsmerkmale angegeben. Leider sind seine Bestimmungstabellen, wie allgemein üblich, in dichotomer Form abgefaßt und daher in vielen Punkten problematisch. Zur leichteren Bestimmung gebe ich daher hier einige Hinweise.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die **Macronematinae** unterteilen sich in jenem geographischen Gebiet in die **Macronematini** mit normal entwickelten Mundwerkzeugen und die **Polymorphanisini** mit reduzierten Mundwerkzeugen, von denen nur mehr winzige Rudimente von Palpen zu erkennen sind. Vorsicht: vor allem bei trocken konserviertem Material können die Palpen abgebrochen sein ! Auch sonst sind Macronematinae recht empfindliche, zerbrechliche Tiere, besonders hinsichtlich der überlangen und zarten Antennen.

Unter den **Macronematini** unterscheiden wir *Amphipsyche* ohne und die Gattungen *Macrostemum* und *Trichomacronema* mit einer Discoidalzelle im Vorderflügel; diese sind hier nicht berücksichtigt und werden in einer in Vorbereitung befindlichen Arbeit später ausführlich besprochen werden. Bei den **Polymorphanisini** kennen wir im Gebiet drei Gattungen: *Oestropsyche* ohne Discoidalzelle im Vorderflügel (mit nur einer Art: *O. vitrina*); *Aethaloptera* mit einer "falschen" Discoidalzelle im Vorderflügel (siehe Taf. 2) mit vermutlich auch nur einer Art (*A. sexpunctata*); und *Polymorphanisus* mit einer normalen, großen Discoidalzelle im Vorderflügel, mit mehreren Arten.

Amphipsyche umfaßt mehrere Arten, von denen vier für den Bereich von Thailand in Betracht kommen. *A. meridiana* ist leicht kenntlich daran, daß im Vorderflügel die Gabel 2 fehlt, außerdem ist die Vordertibia ohne Sporn (was aber bei den anderen Arten gelegentlich auch vorkommen kann). Bei den ♂ der drei anderen Arten (*A. gratiosa*, *A. exsiliens* und *A. petiolata*) ist die Gabel 2 vorhanden. Die ♂♂ kann man leicht an den Kopulationsarmaturen und an der Flügelzeichnung unterscheiden. Die Weibchen, vor allem helle Stücke, sind wohl nicht mit Sicherheit unterscheidbar. Die gleichzeitig gefangenen Männchen erlauben aber eine Trennung.

Aethaloptera: zur Problematik der Unterscheidung von *A. sexpunctata* und *A. gracilis* siehe bei dieser. Beim derzeitigen Stand unserer Kenntnisse können wir vermuten, daß *A. gracilis* ein Synonym von *A. sexpunctata* ist.

Oestropsyche vitrina ist in beiden Geschlechtern am Flügelgeäder leicht kenntlich (BARNARD 1980: Abb. 8-18).

Die Arten von *Polymorphanisus* sind am leichtesten an der Thoraxzeichnung (Taf. 1) kenntlich. Die zwei Arten, die keine Thoraxflecken haben (*P. astictus* und *P. ocularis*), unterscheidet man sofort am Verlauf der Media-Ader im Vorderflügel: bei *P. ocularis* setzt sich M1+2 in M1 fort, bei *P. astictus* (wie bei allen anderen asiatischen Arten) in M2. *P. taoninus* ist schlecht bekannt und möglicherweise identisch mit *P. unipunctus* (BARNARD 1980: 95). Die ♂ Kopulationsarmaturen sind bei *Polymorphanisus* nicht sehr hilfreich. Auf den Zeichnungen mögen sie deutlich verschieden sein. In Wirklichkeit sind sie das nicht. Die Adulten sind ungewöhnlich dünnhäutig, d.h. die Cuticula dieser großen Tiere ist wenig sklerotisiert. Präparate sind auch bei sehr schonender Mazerierung weitgehend häutig und verändern ihre Form sehr leicht, z.B. schon beim Einbringen in eine andere Flüssigkeit (Wasser, Äthanol, Glyzerin). Die Spornformel ist auch nicht sehr verläßlich, weil sie individuell variieren kann, und weil manche Sporne derart winzig klein sind, daß man sie kaum erkennen kann. In Tabelle 1 gebe ich eine Übersicht, überwiegend nach eigenen Messungen.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 1: Vorderflügellängen und Spornformeln

	♂♂	♀♀
Polymorphanisus		
astictus	19-23, 133	18-28, 133
fuscus	20-23, 233	21-28, 233
unipunctus	23, 132	23-28, 132
ocularis	10-16, 132	13-21, 132
scutellatus	19, 132-232	15-24, 132-133-233
muluensis	16-20, 132-233	16-22, 133-233
nigricornis	22-25, 133	20-32, 133-233
Aethaloptera		
sexpunctata	7-12, 022-032	8-11, 022-032
Oestropsyche		
vitrina	10-19, 022-122-132-222-232-233	10-14, 022-122-222-232-233
Amphipsyche		
meridiana	11-15, 043-044	8-12, 043-044
gratiosa	10-12, 043-044-143-144	6-8, 042-043-044-142-143-144
exsiliens	10-14, 144	7-9, 043-044-143-144
petiolata	9-11, 144	7-8, 144

Literatur

BANKS N. (1931): Some neuropteroid insects from the Malay Peninsula. — J. Fed. Malay States Mus. **16**: 377-409.

BARNARD P.C. (1980): A revision of the Old World Polymorphanisini (Trichoptera: Hydropsychidae). — Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.) **41**: 59-106.

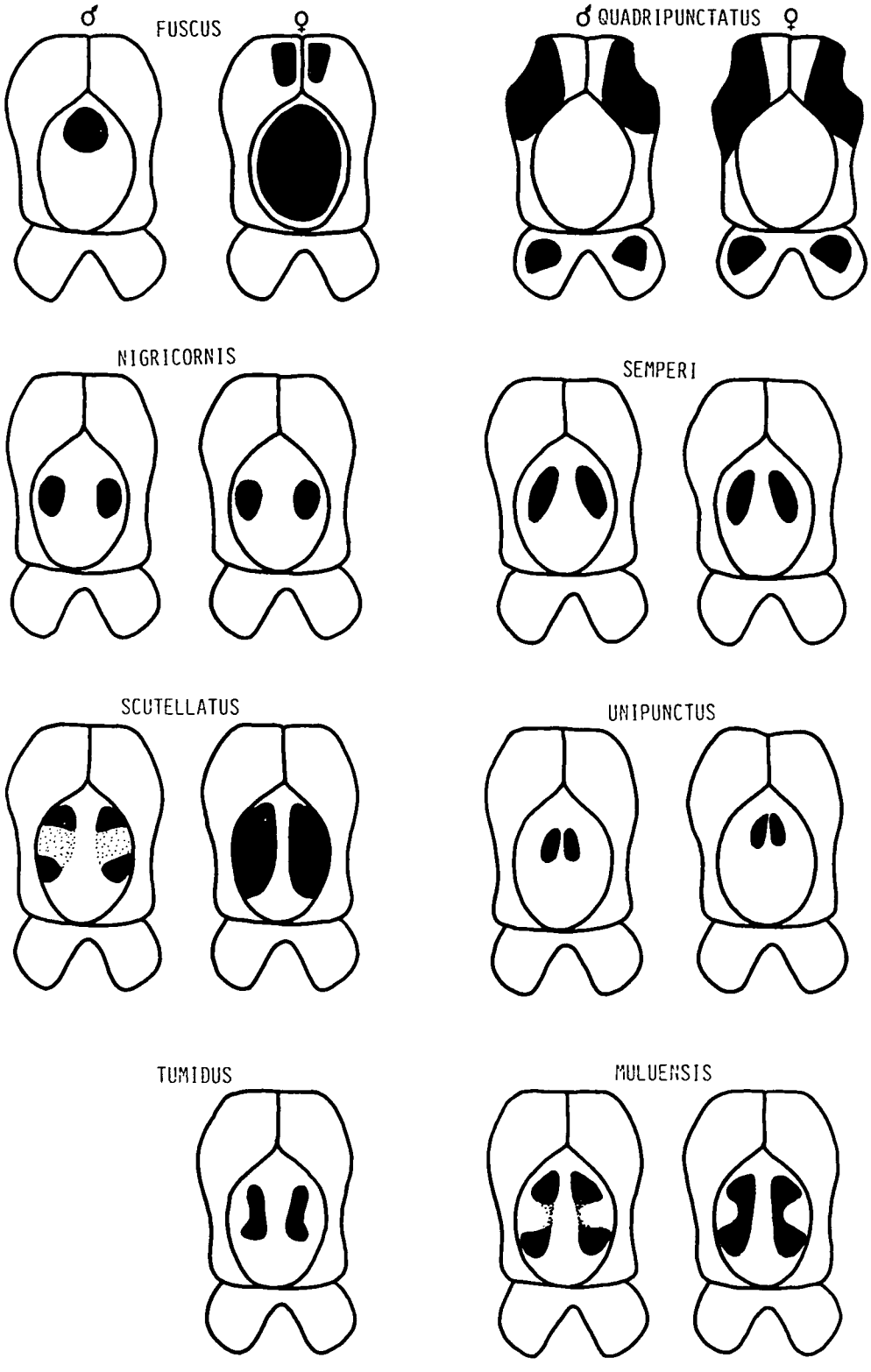
BARNARD P.C. (1984): Macronematine caddisflies of the genus *Amphipsyche* (Trichoptera: Hydropsychidae). — Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.) **48**: 71-130.

TIAN L.-X., LI Y.-W. & C.-H. SUN (1991): Studies on Macronematinae (Trichoptera, Hydropsychidae) from China. — Proc. 6th Int. Symp. Trich.: 365-369. Adam Mickiewicz Univ. Press, Poznań.

ULMER G. (1951): Köcherfliegen von den Sunda-Inseln (Teil I). — Arch. Hydrobiol. Suppl. **19**: 1-528.

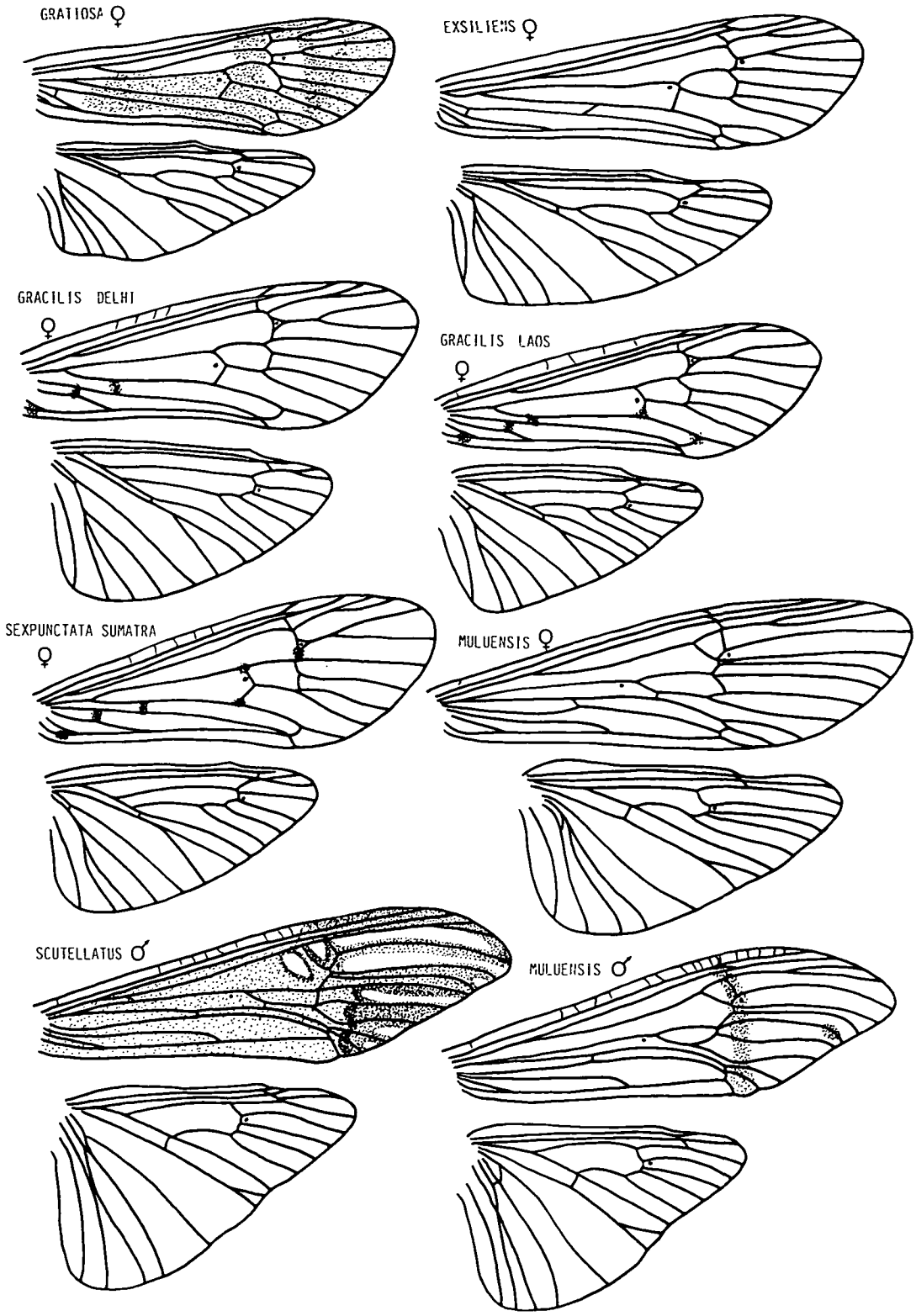
Adresse des Verfassers: Prof. Dr. Hans MALICKY,
Sonnengasse 13,
A - 3293 Lunz am See

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



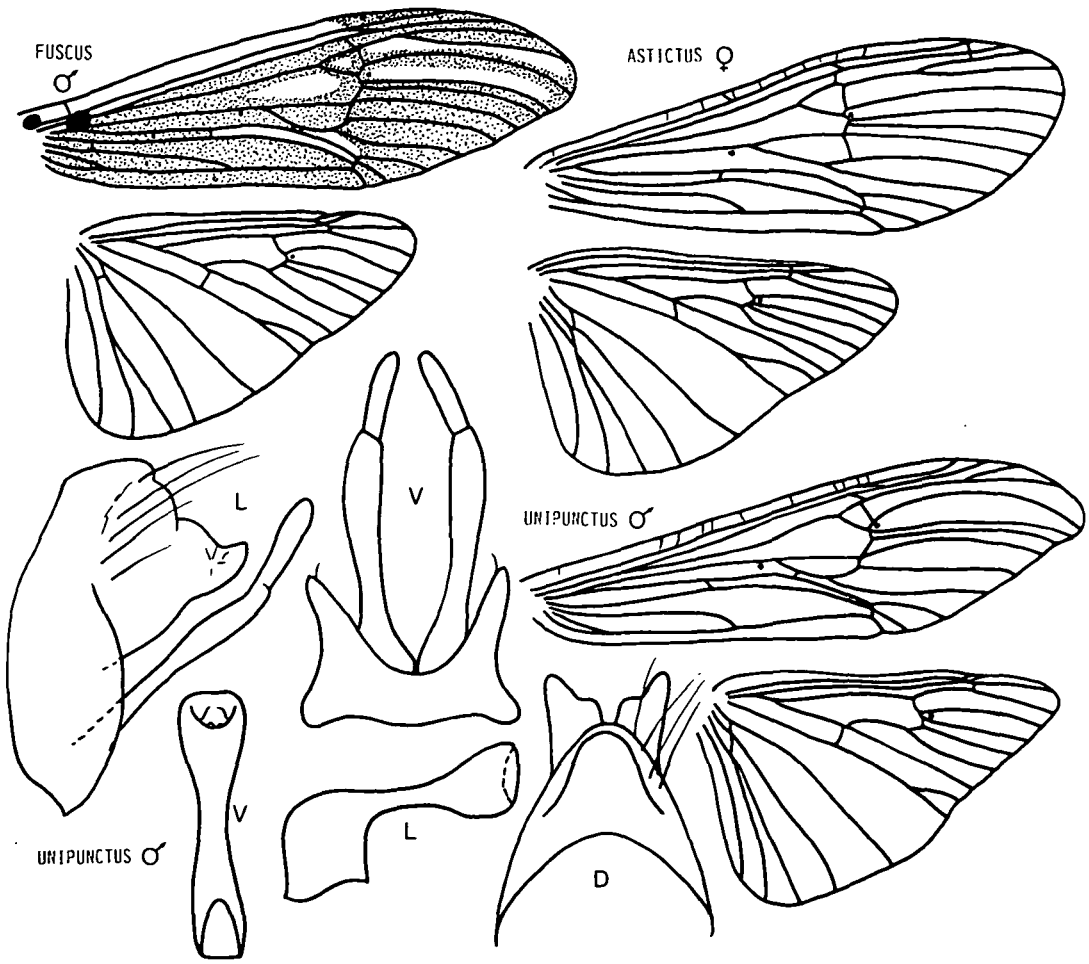
Tafel 1: Thoraxzeichnungen von *Polymorphanisus*-Arten.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



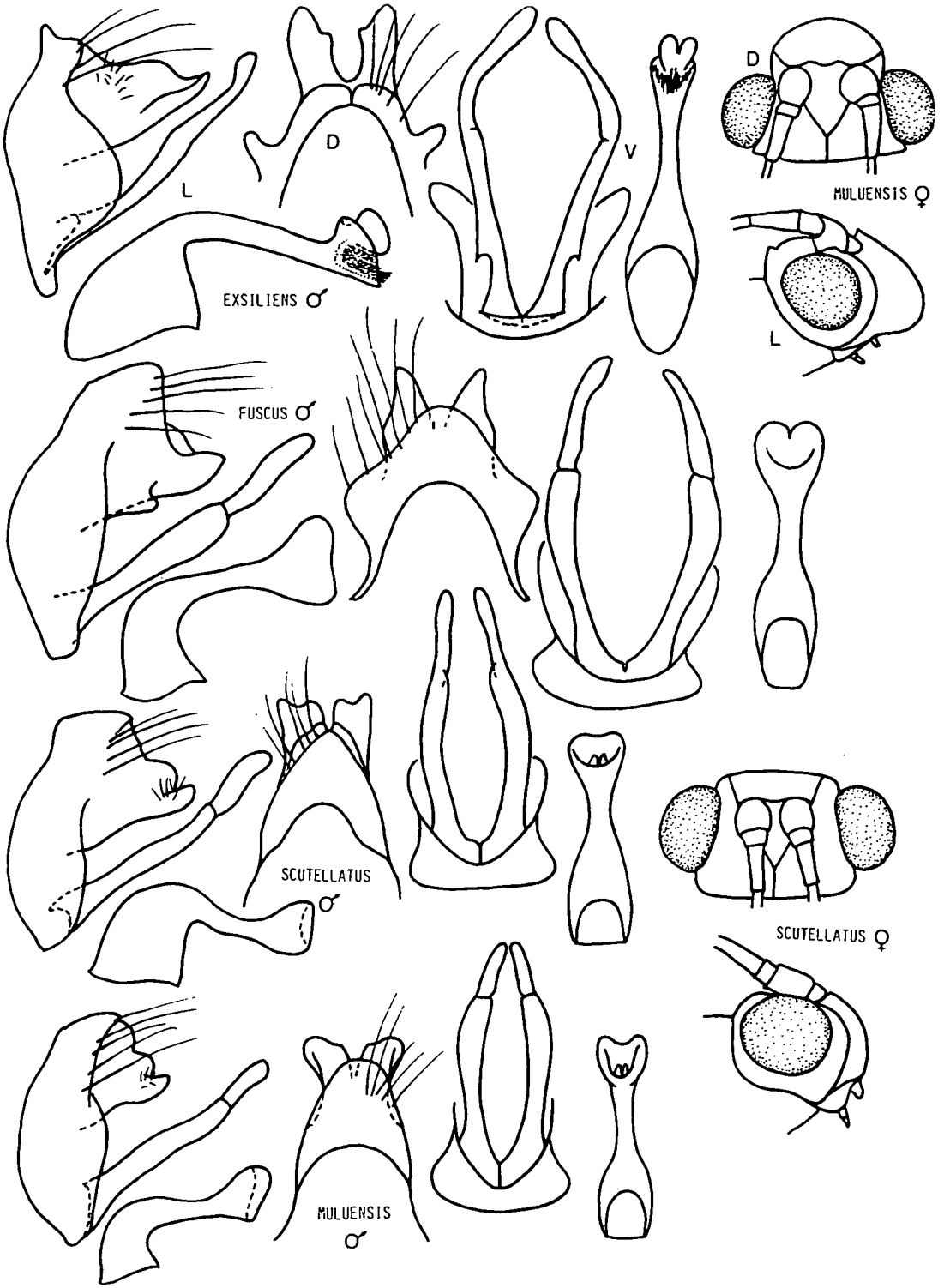
Tafel 2: Flügelgeäder von *Amphipsyche gratiosa* ♀, *A. exsiliens* ♀, *Aethaloptera gracilis* ♀, *A. sexmaculata* ♀, *Polymorphanisus muluensis* ♂ und ♀ und *P. scutellatus* ♂.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Tafel 3: Flügelgeäder von *Polymorphanisus*-Arten und ♂ Kopulationsarmaturen von *P.unipunctus*. L .. lateral, D .. dorsal, V .. ventral.

© Biologiezentrum Linz/Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Tafel 4: ♂ Kopulationsarmaturen von *Amphipsyche exsiliens* (Nepal) und *Polymorphanisus*-Arten; rechts Kopf dorsal und lateral von *Polymorphanisus muluensis* und *scutellatus*.